

**TUGAS AKHIR**

**PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH**

**DI KECAMATAN PULAU LAUT UTARA KALIMANTAN SELATAN**



**OLEH :**

**MUHAMMAD RIZALDI RAHMAN**

**1721109**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KECAMATAN  
PULAU LAUT UTARA KALIMANTAN SELATAN**

Oleh:

**MUHAMMAD RIZALDI RAHMAN**

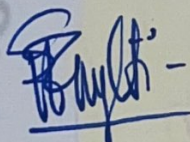
1721109

Telah disetujui oleh dosen pembimbing  
Pada tanggal 20 Januari 2022

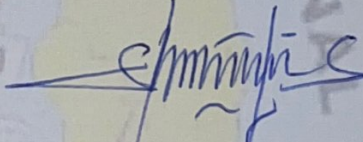
Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



**Dr. Erni Yulianti, ST., MT**  
NIP.P. 103 13 00469



**Sriliani Surbakti, ST., MT**  
NIP.P. 103 15 00509

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1**



**Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT**  
NIP.Y. 103 03 00383

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2022



**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

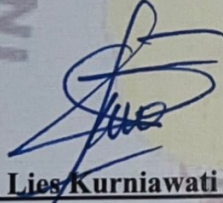
**PENGEMBANGAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH  
DI KECAMATAN PULAU LAUT UTARA KALIMANTAN SELATAN**  
*Tugas akhir ini telah dipertahankan di depan dosen pembahas pada tanggal 12  
Februari 2022 dan diterima untuk memenuhi salah satu syarat penulisan  
Tugas Akhir Teknik Sipil S-1*

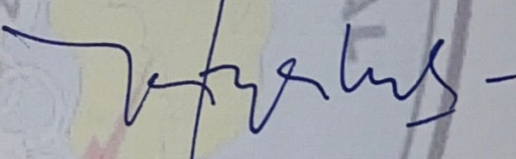
**Disusun Oleh:**  
**MUHAMMAD RIZALDI RAHMAN**  
1721109

**Anggota Penguji:**

**Dosen Pembahas I**

**Dosen Pembahas II**

  
**Dr. Ir. Lies Kurniawati W., MT**

  
**Nenny Roostrianawaty, ST., MT**

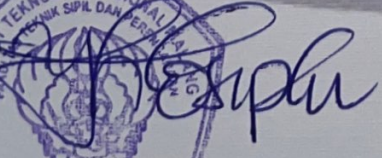
NIP.P. 103 15 00485

NIP.P. 103 17 00533

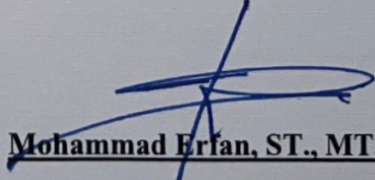
**Disahkan Oleh:**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

**Sekretaris Program Studi**

  
**Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.**

NIP.Y. 103 03 00383

  
**Mohammad Erfan, ST., MT.**

NIP.P. 103 15 00508



## LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rizaldi Rahman  
NIM : 1721109  
Program Studi : Teknik Sipil S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

**Judul Tugas Akhir : “Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Di  
Kecamatan Pulau Laut Utara Kalimantan Selatan”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya serahkan ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dari ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya.

Demikian pernyataan ini dibuat tanpa adanya paksaan dari pihak manapun. Apabila pernyataan ini tidak benar, maka akan diberikan sanksi oleh fakultas.

Malang, 12 Februari 2022

Yang Membuat Pernyataan



**Muhammad Rizaldi Rahman**

**1721109**

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji syukur Kehadirat Allah SWT atas Berkat dan Rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan benar.

Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar strata satu (S-1), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1) Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor ITN Malang
- 2) Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
- 3) Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1
- 4) Ibu Dr. Erni Yulianti, ST, MT selaku Pembimbing I Tugas Akhir
- 5) Ibu Sriliani Surbakti, ST, MT selaku Pembimbing II Tugas Akhir

Penyusun menyadari bahwa pada proposal tugas akhir ini mungkin masih banyak kekurangan ataupun kesalahan. Oleh karena itu, penyusun selalu mengharapkan saran, petunjuk. Kritik dan bimbingan yang bersifat membangun, demi kelancaran penyusunan tugas akhir ini.

Malang, 12 Februari 2022

**Muhammad Rizaldi Rahman**

## ABSTRAK

**Muhammad Rizaldi Rahman, 1721109. Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Di Kecamatan Pulau Laut Utara Kalimantan Selatan. Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.**

**Pembimbing: (I) Dr. Erni Yulianti, ST., MT (II) Sriliani Surbakti, ST., MT**

Sumber daya air adalah sumber daya berupa air yang sangat berguna atau potensial bagi kehidupan manusia. Di Kabupaten Kotabaru khususnya di Kecamatan Pulau Laut Utara dengan total luas 96,88 km<sup>2</sup> memiliki jumlah penduduk sekitar 39.992 jiwa dan jumlah pelanggan yang terlayani oleh PDAM Kotabaru yaitu sebesar 3.707 SR (Sambungan Rumah) yang meliputi Desa Stagen, Sungai Taib, Semayap, Dirgahayu. PDAM Kotabaru memproduksi air harian sebesar 65 liter/detik pada IPA Gunung Sari.

Dari hasil analisa dengan memproyeksikan kebutuhan air bersih hingga 10 tahun yang akan datang diperoleh laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,0967% kemudian didapat total kebutuhan air sebesar 34.280 liter/detik pada tahun 2030. Dengan menggunakan program bantu Watercad V8i dalam tahapan pengembangan jaringan air bersih menggunakan sistem pendistribusian secara gravitasi dan didapat hasil simulasi yang telah memenuhi persyaratan yaitu pada pipa alternatif 3 dengan menggunakan pipa PVC berdiameter 200 mm dengan tekanan tiap titik simpul berkisar antara 2,839 - 6,291 atm dan kehilangan tinggi tekan air sebesar 0,001 - 2,809 m/km.

**Kata Kunci : Kebutuhan Air, Jaringan Distribusi, Pengembangan Air Bersih**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Tujuan Penelitian .....	3
1.6 Lokasi Studi .....	3
<b>BAB II : KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Pengertian Air .....	6
2.1.2 Kebutuhan Air.....	6
2.1.3 Sumber Air Bersih .....	6
2.1.4 Persyaratan Dalam Penyediaan Air Bersih .....	9
2.1.5 Proyeksi Jumlah Penduduk .....	12
2.1.6 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih .....	14
2.1.7 Kehilangan Air .....	17

2.1.8 Analisis Kebutuhan Air Bersih .....	19
2.1.9 Sistem Distribusi Air Bersih .....	20
2.1.10 Jaringan Pipa.....	22
2.1.11 Hidrolika Perpipaan .....	24
2.1.12 Analisis Sistem Jaringan Air Bersih Dengan Menggunakan Software Watercad .....	28
<b>BAB III : METODE PENELITIAN.....</b>	<b>37</b>
3.1 Penelitian Terdahulu .....	37
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	38
3.3 Pengolahan Data .....	39
3.4 Teknik Pengolahan dan Analisis Data .....	39
3.5 Diagram Alir .....	43
<b>BAB IV : HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1 Proyeksi Jumlah Penduduk .....	44
4.1.1 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Jumlah Penduduk .....	48
4.2 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih .....	51
4.3 Analisa Kapasitas Reservoir .....	53
4.4 Perencanaan Pengembangan Jaringan Distribusi.....	54
4.5 Simulasi Pada Jaringan Pipa Pengembangan Alternatif 1 .....	60
4.5.1 Analisa Tekanan Pukul 00.00 .....	60
4.5.2 Analisa Headloss Pada Pipa Pukul 00.00 .....	62
4.5.3 Analisa Tekanan Pukul 06.00 .....	63
4.5.4 Analisa Headloss Pada Pipa Pukul 06.00 .....	66
4.6 Simulasi Pada Jaringan Pipa Pengembangan Alternatif 2 .....	67
4.6.1 Analisa Tekanan Pukul 00.00 .....	67
4.6.2 Analisa Headloss Pada Pipa Pukul 00.00 .....	69
4.6.3 Analisa Tekanan Pukul 06.00 .....	71



4.6.4 Analisa Headloss Pada Pipa Pukul 06.00 .....	73
4.7 Simulasi Pada Jaringan Pipa Pengembangan Alternatif 3 .....	74
4.7.1 Analisa Tekanan Pukul 00.00 .....	74
4.7.2 Analisa Headloss Pada Pipa Pukul 00.00 .....	76
4.7.3 Analisa Tekanan Pukul 06.00 .....	78
4.7.4 Analisa Headloss Pada Pipa Pukul 06.00 .....	80
4.8 Pemilihan Analisa Alternatif 1, 2, 3 .....	81
4.8.1 Analisa Tekanan Tiap Titik Simpul Pukul 00.00 dan 06.00 .....	81
4.8.2 Analisa Headloss Air Pukul 00.00 dan 06.00 .....	83
<b>BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>86</b>
5.1 Kesimpulan .....	86
5.2 Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>87</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Perencanaan Air Bersih .....	15
Tabel 2.2 Nilai Koefisien Hazen William Untuk Setiap Jenis Pipa.....	27
Tabel 4.1 Data Jumlah Penduduk Kecamatan Pulau Laut Utara Tahun 2016 - 2020 .....	44
Tabel 4.2 Prosentase Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Pulau Laut Utara.....	45
Tabel 4.3 Proyeksi Penduduk Metode Aritmatika .....	46
Tabel 4.4 Proyeksi Penduduk Metode Geometrik .....	47
Tabel 4.5 Proyeksi Penduduk Metode Eksponensial .....	48
Tabel 4.6 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Aritmatika.....	49
Tabel 4.7 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Geometrik.....	49
Tabel 4.8 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Eksponensial.....	49
Tabel 4.9 Uji Kesesuaian Dengan Tiga Metode Proyeksi .....	50
Tabel 4.10 Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2021-2030 .....	50
Tabel 4.11 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Pelanggan .....	52
Tabel 4.12 Perhitungan Fluktuasi Kebutuhan Air .....	54
Tabel 4.13 Diameter Dan Tebal Dinding Pipa PVC.....	55
Tabel 4.14 Analisa Tekanan Tiap Titik Simpul Pukul 00.00 Alternatif 1 .....	60
Tabel 4.15 Analisa Headloss Air Pada Pipa Pukul 00.00 Alternatif 1 .....	62
Tabel 4.16 Analisa Tekanan Tiap Titik Simpul Pukul 06.00 Alternatif 1 .....	63
Tabel 4.17 Analisa Headloss Air Pada Pipa Pukul 06.00 Alternatif 1 .....	66
Tabel 4.18 Analisa Tekanan Tiap Titik Simpul Pukul 00.00 Alternatif 2.....	67
Tabel 4.19 Analisa Headloss Air Pada Pipa Pukul 00.00 Alternatif 2 .....	69
Tabel 4.20 Analisa Tekanan Tiap Titik Simpul Pukul 06.00 Alternatif 2.....	71
Tabel 4.21 Analisa Headloss Air Pada Pipa Pukul 06.00 Alternatif 2 .....	73
Tabel 4.22 Analisa Tekanan Tiap Titik Simpul Pukul 00.00 Alternatif 3.....	74
Tabel 4.23 Analisa Headloss Air Pada Pipa Pukul 00.00 Alternatif 3 .....	77

Tabel 4.24 Analisa Tekanan Tiap Titik Simpul Pukul 06.00 Alternatif 3 .....	78
Tabel 4.25 Analisa Headloss Air Pada Pipa Pukul 06.00 Alternatif 3 .....	80
Tabel 4.26 Perbandingan Analisa Tekanan Tiap Titik Simpul Alternatif 1,2,3 ....	82
Tabel 4.27 Analisa Perbandingan Headloss Air Alternatif 1,2,3.....	83

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Administrasi Kecamatan Pulau Laut Utara.....	4
Gambar 1.2 Kondisi Eksisting .....	5
Gambar 2.1 Contoh Sistem Jaringan Pipa .....	25
Gambar 2.2 Tabung Aliran Air Untuk Menurunkan Persamaan Kontinuitas .....	27
Gambar 2.3 Persamaan Kontinuitas Pada Pipa Bercabang.....	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Perhitungan Kebutuhan Air .....	45
Gambar 4.1 Peta Daerah Layanan Di Kecamatan Pulau Laut Utara .....	57
Gambar 4.2 Peta Rencana Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Kecamatan Pulau Laut Utara .....	58
Gambar 4.3 Skema Rencana Pengembangan Jaringan Distribusi Air Bersih Pulau Laut Utara.....	59